

## Avaliação de amins como inibidores de corrosão para aço carbono e aços inoxidáveis

Sheila Pressentin Cardoso<sup>\*1,2</sup> (FM), José Antônio da Cunha Ponciano Gomes<sup>2</sup> (PQ) e Eduardo Hollauer<sup>3</sup> (PQ)

[\\*sheilapc@cefeteg.br](mailto:*sheilapc@cefeteg.br)

1-Centro Federal de Educação Tecnológica de Química de Nilópolis, CEFET Química/RJ – Unidade de Nilópolis

2-Laboratório de corrosão, Programa de Engenharia Metalúrgica e de Materiais, COPPE/UFRJ

3-Departamento de Físico-Química, Instituto de Química, UFF

Palavras Chave: amins, inibidor, corrosão, acidificação.

### Introdução

Inibidores de corrosão são utilizados em operações de estimulação de poços de petróleo, de modo a minimizarem o processo corrosivo que ocorre nas tubulações e equipamentos metálicos que entram em contato com o fluido ácido que é injetado no poço. Os inibidores indicados para ambientes ácidos são os de adsorção, onde destacam-se as amins, cuja eficiência parece estar relacionada a presença do átomo de nitrogênio e a natureza da cadeia carbônica ligada ao mesmo. Neste trabalho avaliou-se a eficiência de 14 amins como potenciais matérias ativas em formulações de inibidores de corrosão para o aço carbono UNS-G41300, e aços inoxidáveis contendo 13% Cr (modificado com níquel e molibdênio – super 13% Cr) e 22% Cr, na presença de HCl 15% p/v. Foram testadas amins primárias, secundárias e terciárias, variando-se o tamanho e a natureza das cadeias carbônicas. Para todas as amins foram realizados ensaios de perda de massa a 60°C, e para as de maior eficiência também foram realizados ensaios de polarização (60°C) e impedância eletroquímica (25, 60 e 80°C).

### Resultados e Discussão

A tabela 1 apresenta os valores de taxa de corrosão obtidos a partir dos ensaios de perda de massa. Para um composto ser considerado eficiente nas condições de teste, adotou-se como padrão um limite máximo de taxa de corrosão de 200 mpy. Somente a tributilamina e a anilina apresentam, para o aço carbono e super 13% Cr, taxa de corrosão dentro da faixa adotada como padrão. Nenhuma das amins testadas mostrou-se eficiente na proteção do aço 22% Cr. Os ensaios de polarização indicam que a presença da anilina e da tributilamina acarretam redução nas correntes anódicas e catódicas frente ao branco, sendo que no aço carbono ocorre maior redução na corrente anódica, em comparação a corrente catódica. Os diagramas de Nyquist traçados para os aços inoxidáveis revelam a formação de arco capacitivo e indutivo quando da presença da anilina e tributilamina. Para o aço carbono verifica-se somente a formação de arco indutivo quando da presença da anilina e arco capacitivo e indutivo na presença da

tributilamina. Em todos os casos observa-se um aumento nos valores estimados para a resistência a transferência de carga ( $R_t$ ), quando comparados aos ensaios em branco. Os valores de  $R_t$  tendem a diminuir com o aumento da temperatura.

| Composto         | Aço carbono | Aço super 13% Cr | Aço 22% Cr |
|------------------|-------------|------------------|------------|
| Branco           | 4800        | 7035             | 11644      |
| Propilamina      | 1238        | 2238             | 7537       |
| n-butilamina     | 775         | 2172             | 6596       |
| Hexilamina       | 1163        | 1186             | 5323       |
| n-octilamina     | 368         | 800              | 1995       |
| Dodecilamina     | 414         | 815              | 1639       |
| Isopropilamina   | 1323        | 2559             | 8802       |
| Sec-butilamina   | 1174        | 2284             | 8106       |
| Dietilamina      | 1223        | 2197             | 7414       |
| di-n-butilamina  | 417         | 929              | 2856       |
| Tri-etilamina    | 903         | 1782             | 4558       |
| Tri-butilamina   | 116         | 157              | 1133       |
| Ciclo-hexilamina | 464         | 1533             | 3794       |
| Anilina          | 160         | 157              | 365        |
| Difenilamina     | 382         | 556              | 402        |

Tabela 1 – Taxa de corrosão em mpy

### Conclusões

A eficiência das amins como inibidores de corrosão esta relacionada a um balanço entre o número de grupamentos polares, seu peso molecular e ao fato de ser uma amina primária, secundária ou terciária. O processo de adsorção do inibidor está relacionado a concentração de Cr na liga. Os ensaios de polarização indicam redução nos valores das correntes anódicas e catódicas, muito embora não impeçam o processo de dissolução ativa dos metais. Os resultados de impedância confirmam a eficiência da anilina e tributilamina, verificando-se aumento nos valores de resistência a transferência de carga, indicando maior proteção dos metais. O aumento da temperatura tende a minimizar a eficiência dos compostos testados.

### Agradecimentos

CEFET Química e CNPq.

<sup>1</sup> Jóa, C.J.B.M; Brito, R.F.; Barbosa, B.C.; Moraes, F.D.; Pereira, A. Z. I.; Marques, L. C. C. *Corrosion 2001* 2001, 1007.

<sup>2</sup> Damborenea, J. de; Bastidas, J.M.; Vásquez, A.J. *Electrochimica Acta*. V.42, n3, 1997, 455.